

TOROIDAL TYPE CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION

Publication number: JP6174028

Publication date: 1994-06-21

Inventor: TAKETOMI HIDENAO; UEDA KAZUHIKO; SAKAMOTO HARUO; EZAKI SEIJI

Applicant: MAZDA MOTOR

Classification:

- international: **F16H15/38; F16H15/32; (IPC1-7): F16H15/38**

- European:

Application number: JP19920321560 19921201

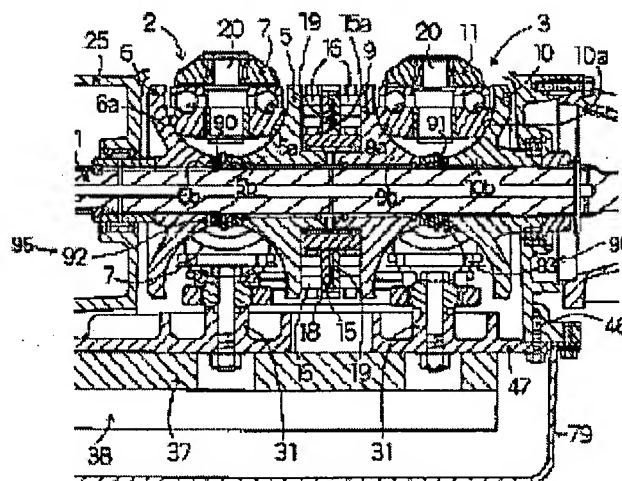
Priority number(s): JP19920321560 19921201

Report a data error here

Abstract of JP6174028

PURPOSE: To secure the pressing force between an input disk, loading cams, and an output disk adequately regardless of the strength of the input torque, in a toroidal type continuously variable transmission (CVT).

CONSTITUTION: In a first toroidal type CVT unit 2 which has loading cams 16..., a disk spring 90 is provided between the smallest diameter part 5b of an input disk 5, and the smallest diameter part 6b of an output disk 6, so as to energize both disks 5 and 6 in the directions to separate each other. A bearing 92 is provided between the disk spring 90 and the smallest diameter part 5b of the input disk 5, so as to permit the reverse rotations of both disks 5 and 6 each other. The same constitution is given also to a second toroidal type CVT. When the input torque is of a large value, the input disk 5 moves to a power roller 7 side by the pressing force of the loading cams 16.... Following this movement, the disk spring 90 is contracted to increase the energizing force, and the excessive pressing force of the loading cams 16... is reduced.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(51) Int.Cl.⁵

F 1 6 H 15/38

識別記号

庁内整理番号

8009-3 J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平4-321560

(22) 出願日 平成4年(1992)12月1日

(71) 出願人 000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

(72) 発明者 武富 秀直

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内

(72) 発明者 上田 和彦

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内

(72) 発明者 坂本 春雄

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内

(74) 代理人 弁理士 前田 弘 (外2名)

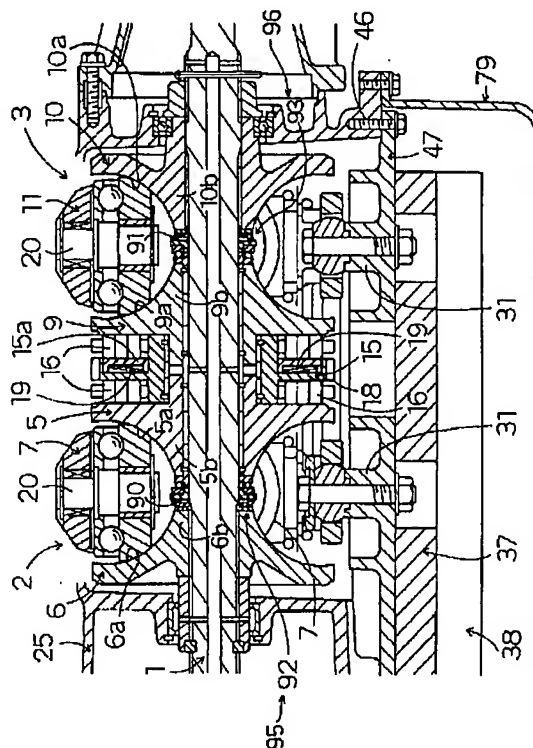
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トロイダル型無段変速機

(57) 【要約】

【目的】 トロイダル型無段変速機において、入力ディスクとローディングカムと出力ディスクとの間の押付力を入力トルクの大小に拘らず適正に確保する。

【構成】 ローディングカム16…を有する第1のトロイダル型無段変速ユニット2において、入力ディスク5の最小径部5bと、出力ディスク6の最小径部6bとの間に、皿パネ90を配置し、両ディスク5、6を離反する方向に付勢する。皿パネ90と入力ディスク5の最小径部5bとの間に軸受92を配置し、両ディスク5、6相互間の反対回転を許容する。第2のトロイダル型無段変速ユニット3についても上記と同様の構成である。入力トルクが大値のとき、入力ディスク5はローディングカム16…の押付力でパワーローラ7側に移動する。これに伴い、皿パネ90が収縮して付勢力が増大し、ローディングカム16…の余分な押付力が低減される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 動力が入力される入力ディスクと、出力ディスクと、該両ディスク間に配置された傾斜自在なローラとを備え、動力を上記入力ディスクからローラを経て出力ディスクに伝達すると共に上記ローラの傾斜角度に応じて変速比を無段階に変速するトロイダル型無段変速ユニットを備えるとともに、上記入力ディスクと出力ディスクとを相互に離反する方向に付勢する押付力調整手段を備えたことを特徴とするトロイダル型無段変速機。

【請求項2】 押付力調整手段は、入力ディスクの最小径部と出力ディスクの最小径部との間に配置されることを特徴とする請求項1記載のトロイダル型無段変速機。

【請求項3】 押付力調整手段は、皿パネ及び、該皿パネと入力ディスク又は出力ディスクの最小径部との間に配置される軸受とから成ることを特徴とする請求項2記載のトロイダル型無段変速機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はトロイダル型無段変速機の改良に関し、特にその動力伝達の効率及び信頼性の向上対策に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、トロイダル型無段変速機として、例えば特開昭63-106456号公報に開示されるように、トロイダル面を有する入力ディスク及び出力ディスクと、該両ディスクのトロイダル面間に配置された傾動可能な複数のローラとを有するトロイダル型無段変速ユニットを備え、該無段変速ユニットの出力ディスクに出力軸を連結して、動力を入力ディスクからローラを経て出力ディスクに伝達し、この動力を出力軸に伝達しながら、上記ローラの傾斜角度により両ディスク間の変速比を無段階に調整可能としたものが知られている。

【0003】ところで、上記の如きトロイダル型無段変速機では、入出力ディスクとローラとの摩擦力により動力を伝達する関係上、ディスクとローラとの間で押付力を発生させる必要がある。このため、例えば上記公報に開示されるものでは、ドライブプレートと入力ディスクとの間にローディングカムを配置し、上記ドライブプレートが回転する動力伝達時に、該ローディングカムをドライブプレートと入力ディスクとに噛み込ませて、押付力を発生させている。更に、始動時や無負荷時にも適値の押付力を発生させるべく、与圧用の2個の皿パネを設け、一方の皿パネの付勢力で入力軸を介して出力ディスクを入力ディスク側に付勢すると共に、他方の皿パネを入力ディスクとドライブプレートとの間、即ちローディングカムと並列に配置し、その付勢力でもって入力ディスクを出力ディスク側に付勢している。

【0004】

2

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のものでは、大トルクの伝達時に、ローディングカムが大きな押付力を発生するほど入力ディスクはこの押付力で出力ディスク側に移動するため、その移動量だけ上記皿パネが伸長側に弾性変形して、与圧力がトルクの増大に伴い減少する。その結果、ローディングカムが入力トルクの増大に伴い大きな押付力を発生しても、図5(C)(イ)に示すように、与圧力が減少する分、高入力トルク時での合計押付力の余裕幅が小幅になる。従って、この高入力時での余裕幅を適値に設定すると、低入力トルク時での余裕幅が過大となって、動力伝達効率の低下を招いたり、変速機の信頼性が低下する憾みがあった。尚、皿パネの押付力が変速比に応じて変化する特性は良好に確保される。すなわち、減速比が大きい際には、ローラが出力ディスク外周の大径部に接して、該出力ディスクの大径部が軸方向の反ローラ側に変形するため、これに伴い入力ディスクも移動して、皿パネが上記と同様に伸長側に弾性変形して、与圧力が減速比の増大に伴い減少する。その結果、同図(C)(ロ)に示すように、実線で示す合計押付力は、仮想線で示すローディングカムの押付力に対して、低減速比側で皿パネの押付力の減少分を合計したものとなり、破線で示す必要押付力特性線に対してほぼ減速比の変化幅全域に亘って良好な余裕幅が存在する。

【0005】本発明は斯かる点に鑑みてなされたものであり、その目的は、上記の如きトロイダル型無段変速ユニットを備えるトロイダル型無段変速機において、無負荷時等での入出力ディスク間の押付力の与圧付加用の皿パネを適切に配置することにより、減速比に対する押付力の余裕幅を常に適値に保持しつつ、入力トルクの大小に拘らず入出力ディスク間の合計押付力の余裕幅を適切に管理することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、請求項1記載の発明の具体的な解決手段は、動力が入力される入力ディスクと、出力ディスクと、該両ディスク間に配置された傾斜自在なローラとを備え、動力を上記入力ディスクからローラを経て出力ディスクに伝達すると共に上記ローラの傾斜角度に応じて変速比を無段階に変速するトロイダル型無段変速ユニットを備えたトロイダル型無段変速機を対象とする。そして、上記入力ディスクと出力ディスクとを相互に離反する方向に付勢する皿パネ等の押付力調整手段を設ける構成としている。

【0007】また、請求項2記載の発明では、上記請求項1記載の発明の押付力調整手段の配置位置を特定して、入力ディスクの最小径部と出力ディスクの最小径部との間に配置する構成とする。

【0008】更に、請求項3記載の発明では、上記請求項2記載の発明の押付力調整手段の構成を特定し、皿パ

ネ及び、該皿パネと入力ディスク又は出力ディスクの最小径部との間に配置される軸受とから成るもので構成している。

【0009】

【作用】以上の構成により、請求項1記載の発明では、押付力調整手段が入力ディスクと出力ディスクとを離反する方向に付勢するので、大トルクの伝達時に入力ディスクがローディングカム大きな押付力で出力ディスク側に移動すると、押付力調整手段がその分縮小して付勢力を増し、その分、合計押付力が減少する。その結果、低入力トルク時での押付力の余裕幅を小値に設定しつつ、高入力トルク時での押付力の余分値が低減されてこの高入力トルク時の余裕幅が適値に確保されるので、入力トルクの大小に拘らず合計押付力の余裕幅が適切に管理される。

【0010】また、低減速比の際には、出力ディスクの大径部が反ローラ側に変形し、これに伴い入力ディスクもその分移動して、押付力調整手段が縮小し、付勢力が増大する。その結果、入出力ディスク間の合計押付力は、上記と同様に押付力調整手段の付勢力が増大する分減少するので、押付力の余分値が低減されて、低減速比での押付力が適値になる。従って、減速比の如何に拘らず、入出力ディスク間の合計押付力は適値に確保される。

【0011】また、請求項2記載の発明では、入力ディスク及び出力ディスクの両最小径部間に押付力調整手段が配置されるので、小空間を利用して該押付力調整手段を簡易に配置できる。

【0012】更に、請求項3記載の発明では、入力ディスクと出力ディスクとは逆回転するものの、その両ディスクの最小径部間には押付力調整手段の軸受が配置されているので、両ディスク間の相対的な回転が保持される。

【0013】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明のトロイダル型無段変速機によれば、入力ディスクと出力ディスクとを押付力調整手段を用いて離反する方向に付勢したので、該両ディスクとローディングカムとの間の押付力を入力トルクの大小や変速比に拘らず、常に適値に保持して、動力伝達効率や変速機の信頼性の向上を図ることができる。

【0014】また、請求項2記載の発明によれば、押付力調整手段を入出力ディスク間の最小径部間に配置したので、該押付力調整手段を簡易に且つ小空間を利用してコンパクトに配置できる。

【0015】更に、請求項3記載の発明によれば、入出力ディスクの最小径部間に軸受を配置したので、該両ディスクの相対回転を良好に保持できる。

【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基いて説明す

る。

【0017】図1及び図2は本発明に係るトロイダル型無段変速機を示し、1は出力軸、2は該出力軸1上に配設された第1のトロイダル型無段変速ユニット、3は該第1の変速ユニットの図1右方に配置された第2のトロイダル型無段変速ユニットである。

【0018】上記第1のトロイダル型無段変速ユニット2は、出力軸1に回転自在に支持された入力ディスク5と、該入力ディスク5の図1左方に対向配置された出力ディスク6とを備え、該出力ディスク6は、出力軸1にスプライン結合されている。該両ディスク5、6間には、該両ディスク5、6が各々形成するトロイダル面5a、6aに跨って接する2個のパワーローラ7、7が配置される。

【0019】同様に、第2のトロイダル型無段変速ユニット3は、上記と同様の入力ディスク9と、該入力ディスク9の図1右方に配置された出力ディスク10と、該両ディスク9、10のトロイダル面9a、10aに跨って接する2個のパワーローラ11、11とを備える。該入力ディスク9は、その背面が上記第1の無段変速ユニット2の入力ディスク5の背面、即ちパワーローラ7が当接するトロイダル面5aとは反対側の側面と対向して配置されていて、該一対の入力ディスク5、9が内側に、一対の出力ディスク6、10が外側に位置する構成である。

【0020】上記一対の入力ディスク5、9の背面同志の間に形成された空間には、中間ディスク15が配置されると共に、該中間ディスク15と両入力ディスク5、9との間には、各々、周方向に複数個のローディングカム16、16…が配設される。また、上記中間ディスク15の外周には、動力を上記一対の入力ディスク5、9に伝達するヘリカルギヤより成る動力伝達ギヤ18が一体形成され、該動力伝達ギヤ18には図示しない入力軸からエンジン動力が伝達される。一方、上記中間ディスク15と各入力ディスク5、9とは、各々、各ローディングカム16…に対峙する側面にカム溝が形成されている。これ等両カム溝は、中間ディスク15と入力ディスク5、9とが相対回転した時、相対変位量が多いほど各ローディングカムカム16…を入力ディスク5、9に噛み込ませて押付力が増大する形状に形成される。従って、エンジン動力は、動力伝達ギヤ18及び中間ディスク15から順次ローディングカム16…、入力ディスク5、9、パワーローラ7、11を経て出力ディスク6、10に伝達された後、出力軸1に伝達される。

【0021】上記中間ディスク15は、ローディングカム16…に対峙する部分が分割され、該分割部15aと本体との間には、この両者を引き離す方向に付勢する皿パネ19が配置されていて、該皿パネ19により、低トルクの伝達時にも各ローディングカム16…を入力ディスク5、9側に押付けて、入力ディスク5、9を対応す

5

る出力ディスク6, 10側に付勢して、所定の押付力を発生させるように与圧する構成である。

【0022】そして、本発明の特徴として、図1に示すように、第1のトロイダル型無段変速ユニット2の入力ディスク5の最小径部5bと出力ディスク6の最小径部6bとの間には、皿バネ90が縮装されていて、該皿バネ90により両ディスク5, 6を離反する方向に付勢している。同様に、図3に拡大詳示するように、第2のトロイダル型無段変速ユニット3の入力ディスク9の最小径部9bと出力ディスク10の最小径部10bとの間には、皿バネ91が縮装されていて、該皿バネ91により両ディスク9, 10を離反する方向に付勢している。

【0023】更に、上記第1のトロイダル型無段変速ユニット2において、皿バネ90と入力ディスク5の最小径部5bとの間には、該入力ディスク5と出力ディスク6との間の相対回転を許容する軸受92が配置されている。同様に、第2のトロイダル型無段変速ユニット3の皿バネ91と入力ディスク9の最小径部9bとの間には、該入力ディスク9と出力ディスク10との間の相対回転を許容する軸受93が配置されている。上記第1及び第2の各トロイダル型無段変速ユニット2, 3において、各々、皿バネ90, 91と、その側方に配置した軸受92, 93とにより押付力調整手段95, 96を構成している。

【0024】上記各トロイダル型無段変速ユニット2, 3の各パワーローラ7, 11は、各々、偏心軸20, 20を経て上下方向に配置した一對のトラニオン21, 21に回転自在に取付けられている。該各トラニオン21の下端部には、上下方向に配置した軸部材22が固定配置され、該軸部材22を上下方向に偏位させることにより、トラニオン21を上下方向に変位させて、各パワーローラ7, 11を傾動させ、これにより該各パワーローラ7, 11が各入出力ディスク5, 6, 9, 10に接触する接触点を变化させて、変速比を無段階に変更するように構成している。尚、パワーローラ7, 11の傾動に伴う各トラニオン21の軸周りの回転を許容すべく、各トラニオン21の上端部は、変速機ケーシング25にリンクポスト26で取付けた支持部材27により球面軸受28で軸方向に回転自在に支持されると共に、下端部は、仕切壁30にリンクポスト31で取付けた支持部材32により球面軸受33で回転自在に支持される。

【0025】上記軸部材22は、その下端部が図2に示すように、仕切壁30の下方に配置したアップパー及びロアハウジング37, 38の凹所40に回転及び上下移動自在に軸受41で支持されていると共に、該軸部材22の略中央位置には、該軸部材22を上下移動させる油圧シリンダ45が接続されている。該油圧シリンダ45は、変速機ケーシング25にボルト46で取付固定したケーシング47と、該ケーシング47に形成した内方に突出する突出部47aを上下に挟んだ状態で中芯部が軸

6

部材22に嵌挿されて固定されたピストン48とを備えている。上記ピストン48とケーシング47の突出部47aとにより上下に一對の油圧室49, 50が形成され、上側の油圧室49への油圧の供給により軸部材22を図2上方に移動させる一方、逆に下側の油圧室50への油圧の供給により軸部材22を図2下方に移動させる構成である。

【0026】上記アップパー及びロアハウジング37, 38には、上記各油圧シリンダ45の油圧室49, 50への作動油の供給を制御して変速を行う変速制御装置60が配置される。すなわち、アップパーハウジング37には、油圧源(図示せず)からの油圧が供給される供給油路61と、上記各油圧シリンダ45の油圧室49, 50に各々連通する第1油路62及び第2油路63が形成されている。また、ロアハウジング38には、油圧コントロールバルブ65が配置されている。該バルブ65は、ロアハウジング38の中央部を水平方向に穿設した中空部の外壁をバルブボディとし、該バルブボディ内に摺動自在に配置したスリーブ67と、該スリーブ67内に摺動自在に配置したスプール68とを備える。上記スリーブ67には、上記供給油路61並びに第1及び第2油路62, 63に対応する第1〜第3のポート67a〜67cが形成され、スリーブ67の移動に応じて供給油路61の油を第1ポート67aからスプール68の凹部及び第2ポート67bを経て第1油路62に、又はスプール68の凹部及び第3ポート67cを経て第2油路63に連通する構成である。

【0027】上記スリーブ67の図2左端部近傍には、ピン部材70が連結され、該ピン部材70にはスリーブ67内に配置した駆動部材71を経て変速機ケーシング25下部に配置したオイルパン79の縦壁部に取付けたステッピングモータ72の回転軸72aが連結されていて、該モータ72の回転に応じてスリーブ67を図2左右方向に摺動させる構成である。

【0028】更に、上記スプール68の図2右端には、パワーローラ7の傾動をフィードバックするフィードバック機構80が配置される。該フィードバック機構80は、第2無段変速ユニット3のトラニオン21の軸部材22に固定配置したプリセスカム81と、該プリセスカム81に形成した傾斜面81aに先端に係合する第1アーム82と、該第1アーム82が回転自在に支持された回転軸83と、該回転軸83に回転自在に支持されて上記油圧コントロールバルブ65のスプール68の図2右端に係合する第2アーム84と、上記スプール68の図2左方とピン部材70との間に縮装された圧縮コイルスプリング85とから成り、スリーブ67の移動に応じた油圧シリンダ45への油供給により軸部材22が上下方向に移動してパワーローラ7が傾動すると、上記軸部材22の上下移動に応じてフィードバック機構80の第1及び第2アーム82, 84が時計方向又は反時計方向に回

7

動して、スプール68がスリーブ67と同方向に移動することにより、供給油路61とこれに連通した第1又は第2油路62、63との連通を遮断して、パワーローラ7の傾動位置が目標位置に達した状態で油圧シリンダ45への油供給を停止するように構成している。

【0029】したがって、上記実施例においては、入力トルクに対する押付力の適正特性が図5(a)(イ)に示す特性の如く、必要押付力に対して入力トルクが増大するほど押付力の余裕幅が増大する傾向が望ましいところ、本実施例では、同図(b)(イ)に示すように、2個の皿バネ19、90の低入力トルク時での合計付勢力を必要押付力より若干大値に設定すると、ローディングカム16…の押付力が図中一点鎖線で示す如く入力トルクに比例して必要押付力よりも大値になり、その余裕幅が入力トルクの増大に従って増大しても、ローディングカム16…が入力ディスク5、9を対応する出力ディスク6、10側に移動させると、皿バネ90、91が縮小しその付勢力が増大して、ローディングカム16…による押付力を減少させる。その結果、同図に実線で示すように、合計押付力是对応する皿バネ90、91の付勢力分だけ必要押付力に近付いて、押付力の余裕幅が小値の適値になると共に、この余裕幅は、図から判るように入力トルクの増大に応じて増大しているので、押付力の適正特性と合致した好ましいものとなる。

【0030】また、無負荷時には、図3に示すように、皿バネ91（他方の皿バネ90は図示せず）は伸長した状態にあるが、図4に示す如く低減速比で高負荷になると、パワーローラ11が図示の如く出力ディスク10の外周の大径部に接し、この大径部が破線から実線の如く反パワーローラ11側に変形し、これに伴い入力ディスク9もローディングカム16…の押付力により出力ディスク10側に移動する。この際、出力ディスク10の最小径部10bは変形がないので、皿バネ91は上記入力ディスク9の移動により縮小し付勢力が増大する。その結果、その付勢力の増大分だけ入出力ディスク9、10を離反する方向の力が増大するので、図5(b)(ロ)に示

8

す如く合計押付力はその付勢力の増大分だけ減少して、必要押付力特性に近付き、押付力の余裕幅が小値の適値に確保され、図5(a)(ロ)に示す基本特性よりも良好になる。

【0031】従って、入力トルクの増大や変速比の大小に拘らず、常に合計押付力を必要押付力より若干大値に確保できるので、動力伝達効率が向上すると共に、トロイダル無段変速機の信頼性の向上を図ることができる。

【0032】また、皿バネ定数90、91、及びその側方に位置する軸受92、93より各々成る押付力調整手段95、96は、一対の入出力ディスク5、6、9、10の最小径部間に配置されているので、その最小径部間の小空間を有効利用して、各押付力調整手段95、96をコンパクトに配置できる。

【0033】更に、その最小径部5b、6b、9b、10bの間には、軸受92、93が配置されているので、一対の入出力ディスク5、6、9、10の相互に反対方向の相対回転を良好に許容することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】トロイダル型無段変速機を側方から見た断面図である。

【図2】図1のA-A線断面図である。

【図3】無負荷時の作動説明図である。

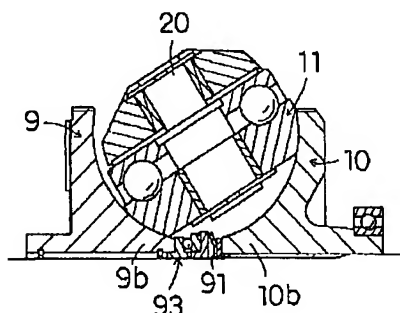
【図4】高負荷時の作動説明図である。

【図5】入力トルク及び変速比に対する押付力特性を本発明と従来例とで比較した図である。

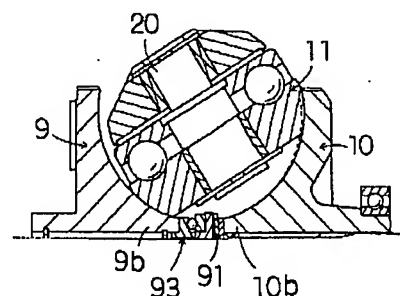
【符号の説明】

2, 3	トロイダル型無段変速ユニット
5, 9	入力ディスク
5b, 9b	最小径部
6, 10	出力ディスク
6b, 10b	最小径部
7, 11	パワーローラ（ローラ）
90, 91	皿バネ
92, 93	軸受
95, 96	押付力調整手段

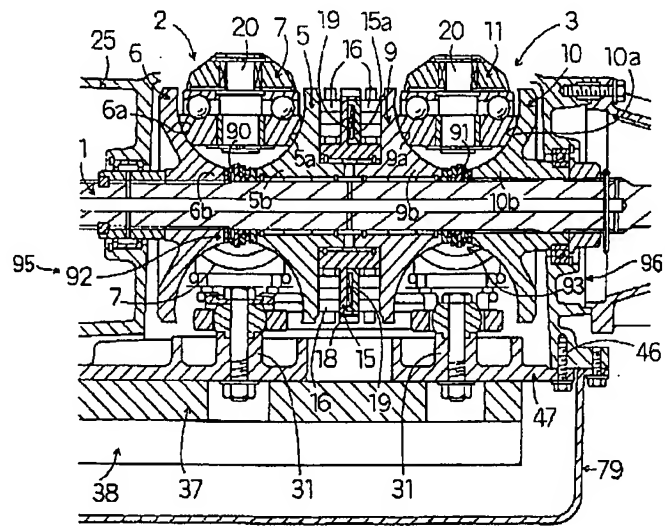
【図3】



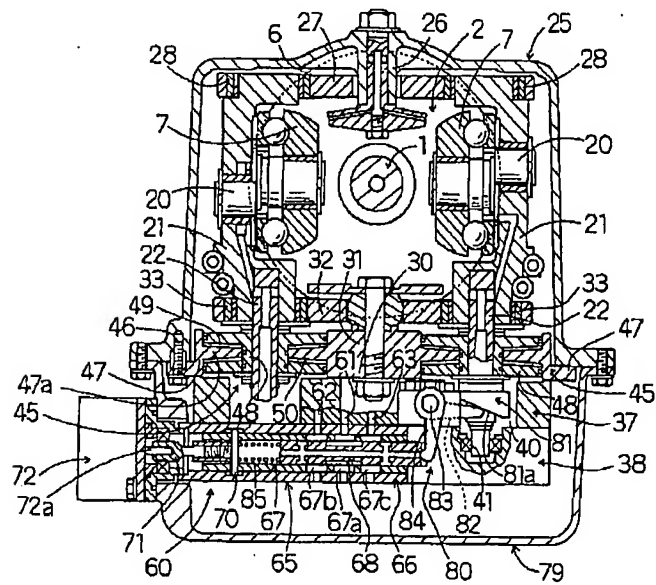
【図4】



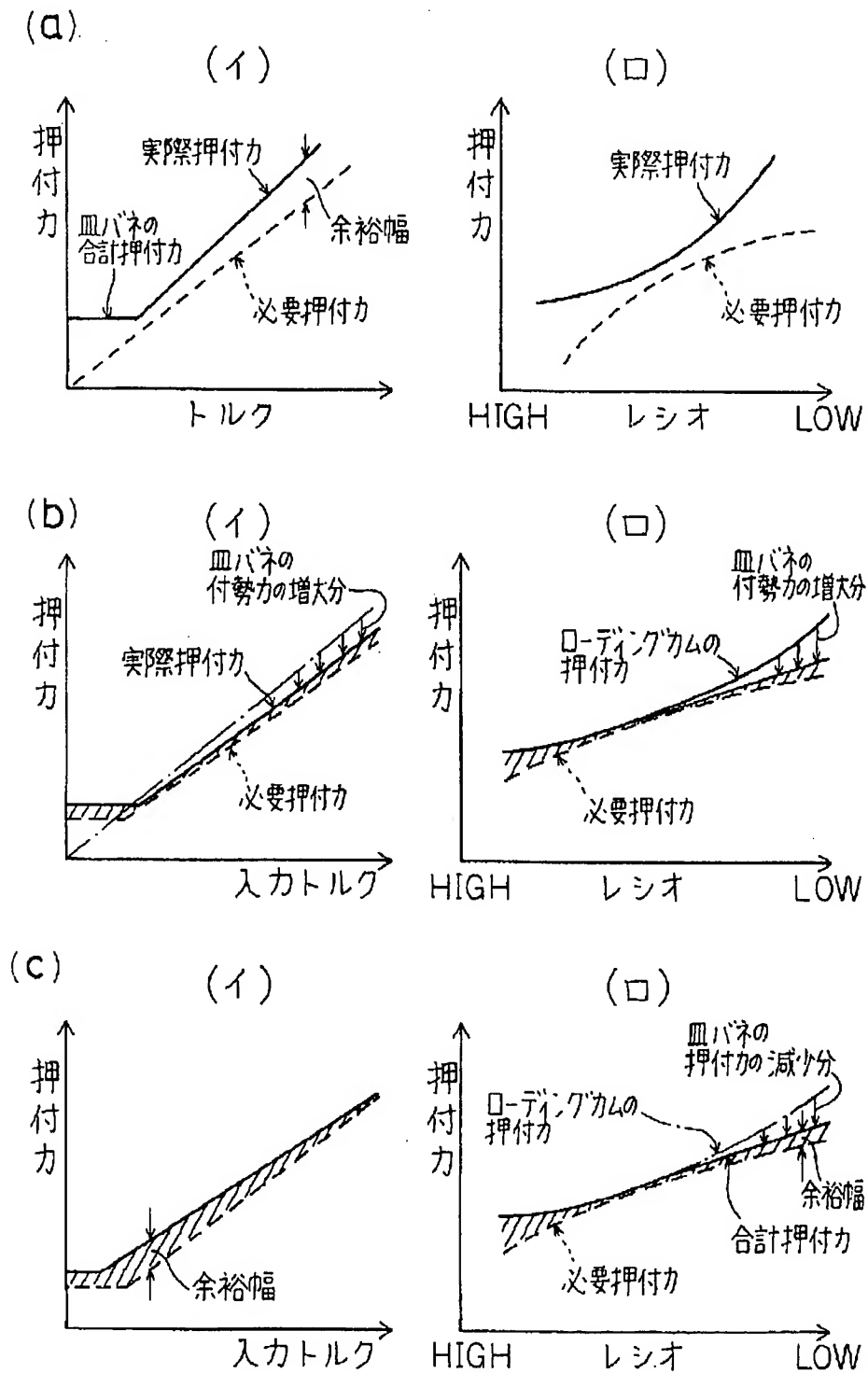
【図1】



【図2】



【図5】



フロントページの続き

(72) 発明者 江崎 誠司
 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
 株式会社内